

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**VAPOR GROWTH APPARATUS FOR COMPOUND SEMICONDUCTOR**

Patent Number: JP2291113  
Publication date: 1990-11-30  
Inventor(s): MANABE KATSUhide; others: 04  
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD; others:  
Requested Patent: ☐ JP2291113  
Application JP19890110964 19890429  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/205; H01L21/86  
EC Classification:  
Equivalents: JP2818776B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To execute a crystal growth operation by which a growth speed and a quality of a crystal are little dependent on a place by a method wherein the following are installed at an introduction tube used to guide a reaction gas up to the upper part of a substrate: a specimen-mounting chamber on the downstream side of a reaction gas stream; a throttle part which blows the gas on the substrate and whose cross-sectional shape is made long and flat along a width direction of the substrate; a gas guide part, at the upper part of the substrate, whose width is nearly equal to that of the throttle part and which becomes narrow toward the downstream side.

**CONSTITUTION:** A specimen-mounting chamber 21 in which a susceptor 20 is placed and whose cross section is rectangular is connected and installed collectively on the downstream side of a liner tube 12. A mixed gas of TMG (trimethylgallium), TMA-(trimethylaluminum), DEZ (diethyl zincate) and H<sub>2</sub>, which has been guided by a first gas tube 28, and a mixed gas of NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>, which has been guided by a second gas tube 29, are mixed near exits of these tubes; this mixed gas is guided to the specimen-mounting chamber 21 by using the liner tube 12 and is passed through a gap formed between a sapphire substrate 50 and an upper-part tube wall 24 of the liner tube 12. At this time, a stream of the reaction gas on the substrate 50 is made uniform in a Y-direction by an action of a throttle part; it becomes a layer stream which has been made uniform also in an X-direction by an action of a guide part by the upper-part tube wall 24. As a result, a good-quality crystal which is little dependent on a place on the substrate is grown.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## (12)特許(B2)

(54)【発明の名称】窒化ガリウム系化合物半導体の気相成長装置

(11)特許 号  
第2818776号

請求項の数 1

(全7頁)(4)

(24)登録日 平成10年(1998) 8月28日

(45)発行日 平成10年(1998)10月30日

|           |                                  |   |                           |         |
|-----------|----------------------------------|---|---------------------------|---------|
| (73) 特許権者 | 豊田合成株式会社                         | ※ | (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号    |
|           | 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地            | ※ | H01L 21/205               |         |
| (72) 発明者  | 真部 勝英, 佐々 道成, 加藤 久喜, 山崎 史郎, 赤崎 勇 |   | 21/86                     |         |
|           |                                  |   | 33/00                     |         |
| (21) 出願番号 | 特願平1-110964                      |   | FI                        |         |
| (22) 出願日  | 平成1年(1989) 4月29日                 |   | H01L 21/205               |         |
| (74) 代理人  | 弁理士 藤谷 修                         |   | 33/00                     | C       |
| (65) 公開番号 | 特開平2-291113                      |   | 21/86                     |         |
| (43) 公開日  | 平成2年(1990)11月30日                 |   |                           |         |
| (56) 参考文献 | 【文獻】特開 昭63-134600(JP, A)         |   |                           |         |
|           | 【文獻】特開 昭61-186288(JP, A)         |   |                           |         |
|           | 【文獻】特開 昭61-174624(JP, A)         | ※ |                           |         |
| 審査請求日     | 平成8年(1996) 1月31日                 |   |                           |         |
|           |                                  |   |                           | ※最終頁に続く |

## 【産業上の利用分野】

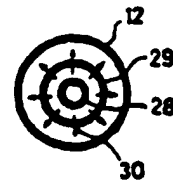
本発明は化合物半導体の気相成長装置に関する。

## (57)【特許請求の範囲】

【請求項1】有機金属化合物ガスを用いた窒化ガリウム系化合物半導体薄膜を気相成長させる装置において、化合物半導体膜の成長する基板の上流側側端部において基板のガス流に直交する幅方向に関してほぼ同一厚さの層流として反応ガスが導かれるように、前記基板の上流側側端部においてガス流に直交する断面形状の高さを前記基板の幅方向に対して一様とした導入部と、前記基板の上部に位置し、前記基板の表面に対する間隙が前記反応ガスの下流に向かって狭くなる間隔で、前記基板を上部から一様に覆い前記反応ガスを前記基板表面に沿って下流側に案内する案内部とから成り装置の反応室に設けられた導入管であって、前記導入部における断面形状が、前記基板の幅方向の長さが前記基板の高さ方向の長さの約6倍となるように、前記基板の幅方向に沿って長く、前記基板の高さ方向は偏平しており、前記反応ガスを層流状にして前記基板面に向かって斜側方から導入する導入管と、前記基板が配設され、前記基板の厚さにほぼ等しい深さの凹部が形成されたサセプタと、を有することを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体膜の気相成長装置。

## 【図面 簡単な説明】

第1図は本発明の具体的な一実施例に係る気相成長装置



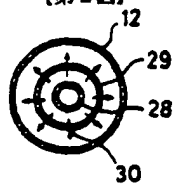
の構成図、第2図、第3図、第4図、第5図はその装置のライナー管の断面図、第6図はそのライナー管の平面図、第7図はサファイア基板に成長する薄膜の構造を示した断面図、第8図、第9図は成長したN型GaIn薄膜の順微鏡(SEM)による結晶構造を示した写真、及びFREEDによる結晶構造を示した写真、第10図はN型GaIn薄膜のガス流方向に対する膜厚の分布を測定した特性図、第11図はN型GaIn薄膜のガス流方向に垂直な幅方向の膜厚の分布を測定した特性図、第12図は改良前の気相成長装置の概略図、第13図はその気相成長装置で成長させたN型GaIn薄膜の幅方向の膜厚の分布を測定した特性図である。

10……石英管、12……ライナー管  
20……サセプタ、21……試料載置室  
28……第1ガス管、29……第2ガス管  
50……サファイア基板  
51……AlNパuffers層  
52……N層  
H……NH<sub>3</sub>の供給系統  
I……キャリアガスの供給系統  
J……TMGの供給系統、K……TEAの供給系統

R007324

L.....DEZの供給系統

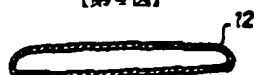
【第2図】



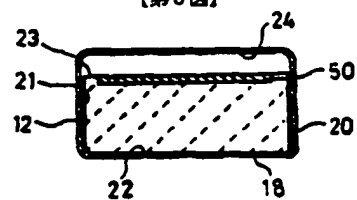
【第3図】



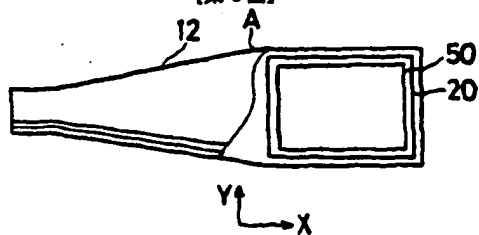
【第4図】



【第5図】



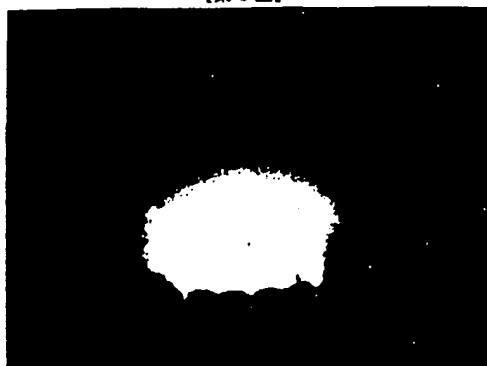
【第6図】



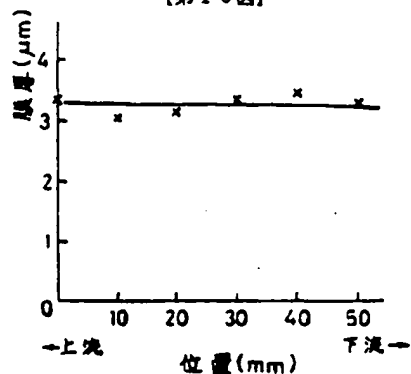
【第7図】



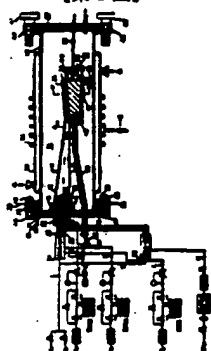
【第9図】



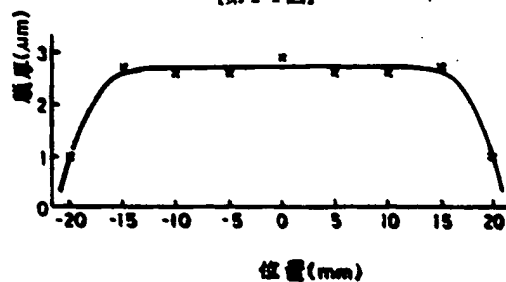
【第10図】



【第11図】

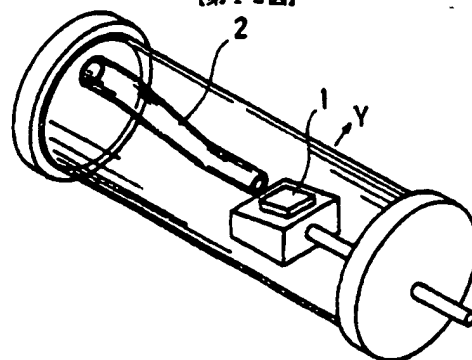


【第12図】

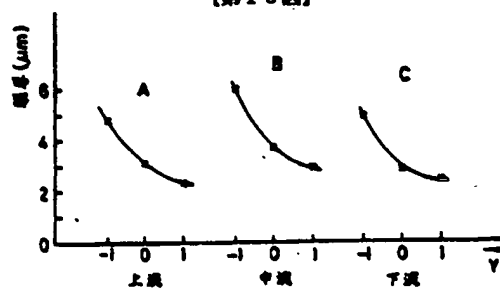


x800

【第13図】



【第14図】



第1頁書誌事項の続き

(58) 調査した分野 (Int.Cl<sup>4</sup>, DB名)

H01L 21/205

H01L 21/86

H01L 33/00

(73) 特許権者

名古屋大学長

愛知県名古屋市千種区不老町(番地なし)

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(56) 参考文献

【文献】特開 昭61-155292(JP, A)

【文献】特開 昭63-9941(JP, A)